

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-031639

(43)Date of publication of application : 31.01.2003

(51)Int.Cl.

H01L 21/68

B65G 49/00

B65G 49/06

B65G 49/07

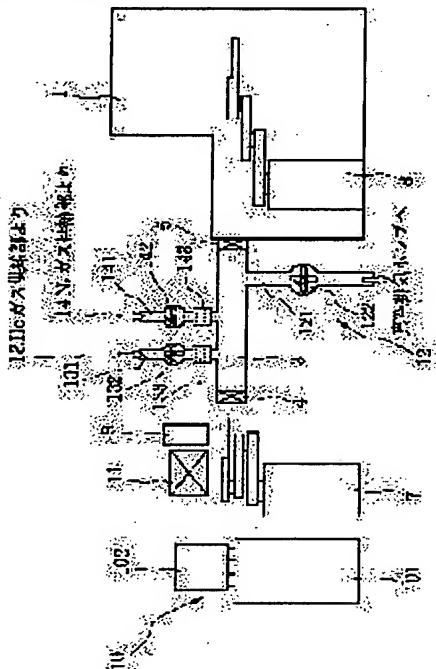
G03F 7/20

H01L 21/027

(21)Application number : 2001-216551 (71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 17.07.2001 (72)Inventor : ETO MAKOTO

## (54) SUBSTRATE PROCESSOR, CARRYING METHOD OF SUBSTRATE AND ALIGNER



(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent throughput from lowering due to cooling of a substrate incident to evacuation of a load lock chamber.

**SOLUTION:** In a low pressure/normal pressure substrate processor comprising a first processing chamber for processing a substrate in an atmosphere different from the atmosphere, and a second processing chamber, i.e., a load lock chamber 3, being coupled with the first processing chamber 1 and the atmosphere through open/close means, i.e., a first gate valve 4 and a second gate valve 5 respectively, and processing the substrate carried into the first processing chamber 1 through the load lock chamber 3, the load lock chamber 3 is provided with a temperature regulating means 11 for heating the substrate before it is carried into the load lock chamber 3.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-31639  
(P2003-31639A)

(43) 公開日 平成15年1月31日 (2003.1.31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	A 5 F 0 3 1
B 6 5 G 49/00		B 6 5 G 49/00	A 5 F 0 4 6
49/06		49/06	Z 5 F 0 5 6
49/07		49/07	C
G 0 3 F 7/20	5 2 1	G 0 3 F 7/20	5 2 1

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-216551 (P2001-216551)

(22) 出願日 平成13年7月17日 (2001.7.17)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 江渡 良

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100086287

弁理士 伊東 哲也

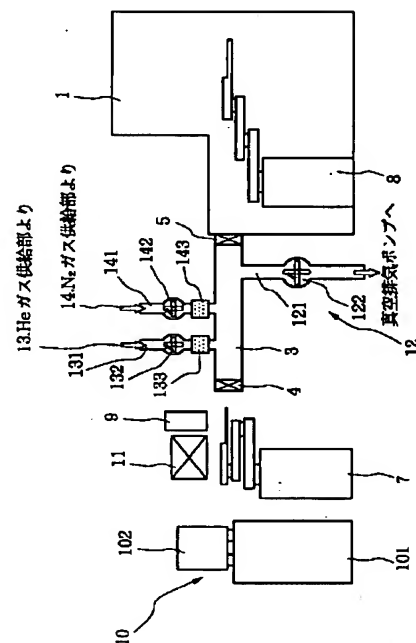
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置、基板の搬送方法及び露光装置

(57) 【要約】

【課題】 ロードロック室の真空引きに伴う基板の冷却によるスルーブットの低下を防止する。

【解決手段】 大気と異なる雰囲気で行う第一の処理チャンバ（室）1と、該第一の処理チャンバ1及び大気と夫々開閉手段としての第一のゲート弁4及び第二のゲート弁5を介して連結される第二の処理室としてのロードロック室3とを有し、該ロードロック室3を経由して前記基板を第一の処理チャンバ1に搬入し処理する減圧・常圧基板処理装置であって、ロードロック室3に前記基板が搬入されるより以前に該基板を加熱して温度調整する温調手段11を設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 大気と異なる雰囲気で基板の処理を行う第一の処理室と、該第一の処理室及び大気と夫々開閉手段を介して連結される第二の処理室とを有し、該第二の処理室を経由して前記基板を前記第一の処理室に搬入し処理する減圧・常圧基板処理装置において、前記第二の処理室に前記基板が搬入されるより以前に該基板を温度調整する温調手段を設けたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】 該温調手段は、前記基板を加熱するものであることを特徴とする請求項1に記載の基板処理装置。

【請求項3】 大気と異なる雰囲気で基板の処理を行う第一の処理室と、該第一の処理室及び大気と夫々開閉手段を介して連結される第二の処理室とを有し、前記第一の処理室に、前記第二の処理室を介して前記基板を搬入する基板の搬送方法において、前記第二の処理室に前記基板を搬入するより以前に、所定の温度に該基板に温度調整を施すことを特徴とする基板の搬送方法。

【請求項4】 前記基板に施される温度調整の所定温度は、前記第二の処理室から搬入され前記第一の処理室で処理が行われるまでの間の、前記基板の温度変化から求められることを特徴とする請求項3に記載の基板の搬送方法。

【請求項5】 請求項1または2に記載の基板処理装置における前記基板の処理が前記第一の処理室内で行う露光処理であることを特徴とする露光装置。

【請求項6】 請求項5に記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置する工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有することを特徴とする半導体デバイス製造方法。

【請求項7】 前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信する工程とをさらに有することを特徴とする請求項6に記載の半導体デバイス製造方法。

【請求項8】 前記露光装置のベンダもしくはユーザが提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスしてデータ通信によって前記製造装置の保守情報を得る、もしくは前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行うことを特徴とする請求項7に記載の半導体デバイス製造方法。

【請求項9】 請求項5に記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも1

台に関する情報をデータ通信することを可能にしたことを特徴とする半導体製造工場。

【請求項10】 半導体製造工場に設置された請求項5に記載の露光装置の保守方法であって、前記露光装置のベンダもしくはユーザが、半導体製造工場の外部ネットワークに接続された保守データベースを提供する工程と、前記半導体製造工場内から前記外部ネットワークを介して前記保守データベースへのアクセスを許可する工程と、前記保守データベースに蓄積される保守情報を前記外部ネットワークを介して半導体製造工場側に送信する工程とを有することを特徴とする露光装置の保守方法。

【請求項11】 請求項5に記載の露光装置において、ディスプレイと、ネットワークインタフェースと、ネットワーク用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、露光装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信することを可能にしたことを特徴とする露光装置。

【請求項12】 前記ネットワーク用ソフトウェアは、前記露光装置が設置された工場の外部ネットワークに接続され前記露光装置のベンダもしくはユーザが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザインタフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記外部ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可能にすることを特徴とする請求項11に記載の露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハや液晶表示基板などの製造プロセスにおいて、半導体ウエハや液晶表示基板等の処理すべき基板を露光処理等の処理室へ搬送して処理する基板処理装置、基板の搬送方法及び露光装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体の高集積化に伴い、半導体回路の微細化が進められている。例えば、シリコンウエハに回路パターンを転写する半導体露光装置についてみると、パターンの微細化のためには露光に用いられる露光光の波長を短くしなければならず、露光光は、 $g$ 線、 $i$ 線から $KrF$ 、 $ArF$ 、 $F_2$ レーザやSRリングより放射される軟X線、また電子ビームやイオンビーム等短波長化が進められて来た。

【0003】 $F_2$ レーザや軟X線、電子ビーム、イオンビーム等波長の短い露光光は大気中では減衰が激しいため、露光装置の露光部をチャンバに納め、チャンバ内を露光光の減衰の少ない $N_2$ や減圧 $He$ 雰囲気、また電子ビーム露光装置などでは真空雰囲気とすることが行われている。

【0004】また、プロセス処理装置などでは、処理ガスが大気と異なる場合や、ウエハ上のレジストの酸化防

止の為に、大気と異なる雰囲気や真空雰囲気とすることが行われる。この様な処理装置では、従来図4及び図5に図示するような構成が知られている。

【0005】この種のウエハ処理装置は、大気と異なる雰囲気でウエハに露光処理等の処理をする処理ステーションを収納する第一の処理室であるチャンバ1と、大気中に配置されるウエハ供給部10とを備える。

【0006】ウエハ供給部10は、ウエハキャリア載置部101を備え、ウエハキャリア載置部101には、人間または自動搬送装置にてウエハを納めたキャリア102が載置される。処理対象となる基板であるウエハを前記チャンバ1と前記ウエハ供給部10の間で搬送するのに、第二の処理室であるロードロック室3が設けられる。

【0007】ロードロック室3は搬入用、搬出用に複数が設けられる場合もある。また、図示の装置においては、処理部を納めるチャンバ1内は、減圧He雰囲気とされている。

【0008】ロードロック室3には、大気中のウエハ供給部10との間を遮断する大気側の第一のゲート弁4、及びチャンバ1との間を遮断するチャンバ側の第二のゲート弁5が設けられており、ロードロック室3には、さらにロードロック室3内を排気する排気手段12とHeガスを供給するHeガス供給部13、及びN<sub>2</sub>ガスを供給するN<sub>2</sub>ガス供給部14が設けられている。

【0009】また、ロードロック室3は、例えば1枚ないし複数枚のウエハを収容可能なように構成されたウエハ載置台6を有している。

【0010】大気中には前記キャリア載置部101上のキャリア102とロードロック室3との間でウエハを搬送する為の第一の搬送手段7が配設され、またチャンバ1とロードロック室3の間に接続されているチャンバ予備室2内にはロードロック室3と処理ステーションとの間でウエハを搬送する為の第二の搬送手段8が配設されている。

【0011】以下に従来の装置の動作を説明する。前記第一の搬送手段7がウエハキャリア載置部101に載置されたウエハキャリア102から1枚のウエハを取り出し、ロードロック室3までウエハを搬送する。

【0012】ウエハがロードロック室3に搬入されウエハ載置台6に載置されると、大気側との間を第一のゲート弁4を閉じて遮断し、ロードロック室3内の雰囲気置換が行われる。

【0013】ロードロック室3内の雰囲気置換は以下の様に行われる。第一及び第二のゲート弁4、5を閉じ、ロードロック室3が大気及びチャンバ1に対して遮断されると、真空排気弁122が開かれる。すると真空排気配管121を通じて不図示の真空排気ポンプによりロードロック室3内のガスが排気される。所定の真空度に達するまで真空排気が行われる。所定の真空度まで排気が

行われた後、真空排気弁122を閉じ真空排気を停止する。

【0014】次にガス供給弁が開かれる。図示のロードロック室3にはHeとN<sub>2</sub>のガス供給弁が夫々設けられているが、ここで開かれるのは処理室を納めるチャンバの雰囲気と同一のガスの供給弁であり、よってHeガス供給弁132が開かれる。

【0015】ロードロック室3内の圧力が処理チャンバ1の圧力と等しくなるまでHeガスの供給が行われる。ロードロック室3内の圧力が処理チャンバ1の圧力と等しくなると、Heガス供給弁132が閉じられ、Heガスの供給が止まる。

【0016】Heガスの供給が止まると、第二のゲート弁5が開き、チャンバ予備室2内の第二の搬送手段8によりウエハが取り出され、不図示の処理ステーションへ搬送される。

【0017】処理ステーションにおいて処理されたウエハは第一及び第二の搬送手段7、8によりロードロック室3を経由してウエハキャリア102へ戻される。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】ロードロック室3内を真空中に排気する際、ロードロック室3内では断熱膨張が起こり、ロードロック室3内のガスが冷却される。

【0019】この時、ロードロック室3内に存在するウエハは、当然ロードロック室3内のガスに晒されているので、ガスの冷却に伴い温度が低下する。

【0020】ロードロック室3内の断熱膨張により温度の低下したウエハは、雰囲気置換の終了と共にチャンバ1内に搬入され処理される。

【0021】露光装置ではウエハの温度は、転写精度、線幅精度等の為に高精度に制御される必要がある。

【0022】ここで、ロードロック室3を通して装置に搬入されたウエハは前記の如く温度が低下しており、このまま露光すると転写精度が低下してしまうという問題があった。

【0023】従来はウエハの温度を所定の温度に制御する為に、ウエハが雰囲気ガスやウエハを搬送する手段との接触で少しずつ所定の温度に近づき所定温度に達するのを待つという方法を取る例があった。

【0024】また、従来の他の例では、ロードロック室内にヒータや加熱手段を設け、ウエハを加熱して前記断熱膨張によるウエハの温度低下を防いでいた。

【0025】図4及び図5には、このような装置構成を示してある。すなわち特開平10-233423号公報に示されるように、ロードロック室3内に設けられたウエハ載置台6にウエハ加熱手段15を設けている。

【0026】この例では、ウエハ加熱手段15はヒータであり、他の加熱手段の例としては、特開平10-284389号公報、特開2000-058455号公報に示されるように、ランプより光を照射し、この光でウエ

ハを加熱する方法がある。

【0027】前者の方法は装置構成上は簡単な方法であるが、ウェハが所定温度に達するには長い時間を要してしまい、スループットの向上の妨げとなる課題が生じる。特に処理室内を真空状態とする装置では、雰囲気ガスとの熱交換が行われないので、雰囲気ガスによる温度調整は期待できない。

【0028】従ってこの場合は、ウェハ搬送手段との接触による温度調節しか行われず、ウェハが所望の温度に達するまでにさらに長い時間を要してしまうことになる。後者の方法はロードロック室の構造を複雑にする、ロードロック室内のヒータのメンテナンスが行いにくい、ヒータの熱がロードロック室に伝わりロードロック室が変形してウェハ搬送の精度を落す、といった問題があった。

【0029】本発明は、ロードロック室の真空引きに伴う基板の冷却によるスループットの低下を防止することができる基板処理装置及び基板の搬送方法等を提供することを目的とする。

【0030】

【課題を解決するための手段】前記課題の解決の為に、本発明は、大気と異なる雰囲気で基板の処理を行う第一の処理室と、該第一の処理室及び大気と夫々開閉手段を介して連結される第二の処理室とを有し、該第二の処理室を経由して前記基板を前記第一の処理室に搬入し処理する減圧・常圧基板処理装置において、前記第二の処理室に前記基板が搬入されるより以前に該基板を温度調整する温調手段を設けたことを特徴とする。該温調手段は、前記基板を加熱するものであることが望ましい。

【0031】また、本発明は、大気と異なる雰囲気で基板の処理を行う第一の処理室と、該第一の処理室及び大気と夫々開閉手段を介して連結される第二の処理室とを有し、前記第一の処理室に、前記第二の処理室を介して前記基板を搬入する基板の搬送方法において、前記第二の処理室に前記基板を搬入するより以前に、所定の温度に該基板に温度調整を施すことを特徴としてもよい。前記基板に施される温度調整の所定温度は、前記第二の処理室から搬入され前記第一の処理室で処理が行われるまでの間の、前記基板の温度変化から求められることが好ましい。

【0032】つまり本発明では、ロードロック室への搬入前に基板を温度調整する温調手段を設け、ロードロック室での基板の冷却分を予め考慮し、ロードロック室への基板搬入前にその分だけ基板を予め昇温させておく。しかる後に、基板をロードロック室を介して装置の処理室に搬入する。

【0033】以上の動作で、処理室に搬入された基板は、搬入された段階で所定の温度になっており、よってすぐにこの後の露光等の処理工程を行うことができ、スループットが向上する。

【0034】また、本発明は、前記基板処理装置における前記基板の処理が前記第一の処理室内で行う露光処理であることを特徴とする露光装置であってもよく、この露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置する工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有する半導体デバイス製造方法にも適用できる。前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信する工程とをさらに有することが望ましく、前記露光装置のベンダもしくはユーザが提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスしてデータ通信によって前記製造装置の保守情報を得る、もしくは前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行うことが好ましい。

【0035】また、本発明は、前記露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信することを可能にした半導体製造工場にも適用される。

【0036】また、本発明は、半導体製造工場に設置された前記露光装置の保守方法であって、前記露光装置のベンダもしくはユーザが、半導体製造工場の外部ネットワークに接続された保守データベースを提供する工程と、前記半導体製造工場内から前記外部ネットワークを介して前記保守データベースへのアクセスを許可する工程と、前記保守データベースに蓄積される保守情報を前記外部ネットワークを介して半導体製造工場側に送信する工程とを有することを特徴としてもよい。

【0037】また、本発明は、前記露光装置において、ディスプレイと、ネットワークインタフェースと、ネットワーク用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、露光装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信することを可能にしたことを特徴としてもよい。前記ネットワーク用ソフトウェアは、前記露光装置が設置された工場の外部ネットワークに接続され前記露光装置のベンダもしくはユーザが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザインタフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記外部ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可能にすることが好ましい。

【0038】

【発明の実施の形態】（基板処理装置及び基板の搬送方法の実施形態）図1は本発明の実施形態に係る基板処理装置を説明するための装置構成を示す平面図、図2はそ

の立面図である。図3は図1及び図2に示した本発明の実施形態に係る装置のウエハ温調部の一例を説明するための図である。

【0039】本実施形態に係る基板処理装置は露光装置であって、不図示のウエハの露光処理部を内包する減圧He雰囲気中に保たれている第一の処理チャンバ1と、大気中に配置されるウエハ供給部10とを備える。

【0040】ウエハ供給部10は、ウエハキャリヤ載置部101を備え、このキャリヤ載置部101には、人間または自動搬送装置にてウエハを納めたウエハキャリヤ102が載置される。また、第一の処理チャンバ1には、後述する第二の搬送手段8を収めたチャンバ予備室2が接続されている。

【0041】処理すべき基板であるウエハを前記チャンバ1と前記ウエハ供給部10の間で搬送するのに、第二の処理室であるロードロック室3が設けられる。

【0042】チャンバ1とウエハ供給部10の両者の間には、異なる雰囲気の間でウエハをやり取りする為のロードロック室3が設けられ、ロードロック室3には、大気中のウエハ供給部10との間を遮断する大気側の第一のゲート弁4、及びチャンバ予備室2との間を遮断するチャンバ側の第二のゲート弁5が設けられている。

【0043】ロードロック室3には、さらにロードロック室3内を排気する排気手段12とHeガスを供給するHeガス供給部13、及びN<sub>2</sub>ガスを供給するN<sub>2</sub>ガス供給部14が設けられている。

【0044】また、ロードロック室3は、例えば1枚ないし複数枚のウエハを収容可能なように構成されたウエハ載置台6を有している。

【0045】ロードロック室3、及び第二の搬送手段8は枚葉でウエハを搬送する構成となっており、ロードロック室3の内容積は排気時間を最小にする為に最小限のサイズになっている。

【0046】大気中には前記ウエハキャリヤ載置部101上のウエハキャリヤ102とロードロック室3との間でウエハを搬送する為の第一の搬送手段7が配設され、またチャンバ1とロードロック室3の間に接続されているチャンバ予備室2内にはロードロック室3と処理ステーションとの間でウエハを搬送する為の第二の搬送手段8が配設されている。

【0047】第一の搬送手段7のウエハを搬送する経路の途中にウエハ温調手段11が設けられている。

【0048】ウエハ温調手段の一つの例を図3に示す。図示のウエハ温調手段11は、高温を発生する加熱機111と、加熱機111を通して空気を送る送風手段112と、この送風手段112の先端にパーティクル除去手段としてのフィルタ114とを筐体115に納め、加熱された空気の温度を計測する温度計測手段113を筐体115に取り付けて構成されている。

【0049】次に、本実施形態に係る露光装置のウエハ

搬送の動作を説明する。大気中のウエハキャリヤ102に第一の搬送手段7が進入し、ウエハを1枚取り出す。ウエハを持った搬送手段7はアームを縮め、ロードロック室3の雰囲気の状態をチェックする。

【0050】この時、ロードロック室3が大気雰囲気であったとする。搬送手段7は、ロードロック室3に向けてアームを旋回させ、ゲート弁4の開状態を確認の上アームを伸ばし、ロードロック室3内にウエハを搬入してウエハ載置台6にウエハを載置する。

【0051】この時、ウエハ温調手段11はウエハの搬送途中で加熱された空気をウエハに吹き付けてウエハを加熱している。

【0052】ウエハの加熱温度は、ロードロック室3の真空引きに伴う断熱膨張でウエハ温度が低下する分を見込んで決定される。

【0053】すなわち、ロードロック室3の体積と真空引き前の圧力と雰囲気温度、真空引き動作の到達真空圧力、真空引きに要する時間、及びロードロック室3内のガスとウエハの熱交換率から、ウエハの温度低下がどの程度であるかは理論的に求めることが可能である。

【0054】そこで予め温度低下がどの程度かを計算しておき、加熱空気の温度とウエハとの熱交換率から加熱に要する時間を求め、その時間だけ温風をウエハに吹き付ければ良い。

【0055】与える計算条件は予め与えても良いし、例えば1枚前のウエハを搬入した時のデータを装置の演算装置で記憶し、その条件で計算しても良い。

【0056】また加熱時間も、温風の温度を計測してそこから加熱時間を計算するだけでなく、温風の温度を一定に制御し、加熱時間の計算をより容易にするようにしても良い。

【0057】なお、温調手段としては、図示の例以外にも、例えばロードロック室より前にステーションを設け、ステーションのウエハ載置台に電気式のヒータや電磁式加熱器等を設けて、ステーションに載置されたウエハが該ウエハ載置台との接触により温調されるように構成しても良い。あるいは赤外線ランプ等の光を照射してウエハを加熱する手段を、温調手段として設けても良い。

【0058】また、本実施形態ではさらに、加熱されたウエハの温度を非接触で計測するウエハ温度計測手段9を設けている。ウエハ温度計測手段9によりウエハの加熱状態での温度を計測することで、さらに高精度なウエハの温度制御が行える。

【0059】なお、温度計測手段9は必ずしも非接触で計測できる手段を設ける必要はなく、第一の搬送手段7のウエハと接触する部分に接触式の温度計測手段を設けても、略同等の効果をを得ることが出来る。

【0060】ロードロック室3内に加熱されたウエハを置いた後、搬送手段7はアームを引いて退避する。ゲー

ト弁4が閉じられ、ロードロック室3は大気→Heの雰囲気置換が行われる。この時ロードロック室3内の空気は断熱膨張により冷却され、冷却された空気に接したウエハも冷却される。

【0061】ロードロック室3内がチャンバ1及びチャンバ予備室2と略同じ圧力の減圧He雰囲気になると、ゲート弁5が開き、第二の搬送手段8がロードロック室3に進入する。

【0062】この段階でウエハは既に所定の温度に達しており、第二の搬送手段8によって不図示の処理ステーションに搬送されたウエハには、すぐに次工程のウエハ処理を行うことが出来る様になっている。

【0063】（露光装置本体の実施形態）本発明の実施形態に係る露光装置本体について、走査型露光装置を例として説明する。図6は本発明の実施形態に係る走査型露光装置の主要構造の一例を示す正面図である。この露光装置本体が前述の第一の処理チャンバ1内にあって基板としてのウエハの露光処理を行う。同図において、鏡筒定盤96は、床または基盤91からダンパ98を介して支持されている。また、鏡筒定盤96は、レチクルステージ定盤94を支持すると共に、レチクルステージ95とウエハステージ93の間に位置する投影光学系97を支持している。

【0064】ウエハステージ93は、床または基盤91上に設置したステージ定盤92上に支持され、ウエハを搭載し図示しないチャックで保持して位置決めを行う。レチクルステージ95は、鏡筒定盤96に支持されたレチクルステージ定盤94上に支持され、回路パターンが形成されている原版としてのレチクルを搭載して移動可能である。レチクルステージ95上に搭載されたレチクルをウエハステージ93上のウエハに露光する露光光は、照明光学系99から照射される。

【0065】そして、ウエハステージ93はレチクルステージ95と同期して走査される。レチクルステージ95とウエハステージ93の走査中、両者の位置はそれぞれ干渉計によって継続的に検出され、レチクルステージ95とウエハステージ93の駆動部にそれぞれフィードバックされる。これによって、両者の走査開始位置を正確に同期させるとともに、定速走査領域の走査速度を高精度で制御することができる。投影光学系97に対して両者が走査している間に、ウエハ上にはレチクルパターンが露光され、回路パターンが転写される。

【0066】（半導体生産システムの実施形態）次に、本発明に係る露光装置を用いた半導体デバイス（ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等）の生産システムの例を説明する。これは半導体製造工場に設置された製造装置のトラブル対応や定期メンテナンス、あるいはソフトウェア提供などの保守サービスを、製造工場外のコンピュータネットワークを利用して行うものである。

【0067】図7は全体システムをある角度から切り出して表現したものである。図中、1101は半導体デバイスの製造装置を提供するベンダ（装置供給メーカ）の事業所である。製造装置の実例としては、半導体製造工場で使用される各種プロセス用の半導体製造装置、例えば、前工程用機器（露光装置、レジスト処理装置、エッチング装置等のリソグラフィ装置、熱処理装置、成膜装置、平坦化装置等）や後工程用機器（組立て装置、検査装置等）を想定している。事業所1101内には、製造装置の保守データベースを提供するホスト管理システム1108、複数の操作端末コンピュータ1110、これらを結んでイントラネット等を構築するローカルエリアネットワーク（LAN）1109を備える。ホスト管理システム1108は、LAN1109を事業所の外部ネットワークであるインターネット1105に接続するためのゲートウェイと、外部からのアクセスを制限するセキュリティ機能を備える。

【0068】一方、1102～1104は、製造装置のユーザとしての半導体製造メーカの製造工場である。製造工場1102～1104は、互いに異なるメーカに属する工場であっても良いし、同一のメーカに属する工場（例えば、前工程用の工場、後工程用の工場等）であっても良い。各工場1102～1104内には、夫々、複数の製造装置1106と、それらを結んでイントラネット等を構築するローカルエリアネットワーク（LAN）1111と、各製造装置1106の稼働状況を監視する監視装置としてホスト管理システム1107とが設けられている。各工場1102～1104に設けられたホスト管理システム1107は、各工場内のLAN1111を工場の外部ネットワークであるインターネット1105に接続するためのゲートウェイを備える。これにより各工場のLAN1111からインターネット1105を介してベンダの事業所1101側のホスト管理システム1108にアクセスが可能となり、ホスト管理システム1108のセキュリティ機能によって限られたユーザだけにアクセスが許可となっている。具体的には、インターネット1105を介して、各製造装置1106の稼働状況を示すステータス情報（例えば、トラブルが発生した製造装置の症状）を工場側からベンダ側に通知する他、その通知に対応する応答情報（例えば、トラブルに対する対処方法を指示する情報、対処用のソフトウェアやデータ）や、最新のソフトウェア、ヘルプ情報などの保守情報をベンダ側から受け取ることができる。各工場1102～1104とベンダの事業所1101との間のデータ通信および各工場内のLAN1111でのデータ通信には、インターネットで一般的に使用されている通信プロトコル（TCP/IP）が使用される。なお、工場外の外部ネットワークとしてインターネットを利用する代わりに、第三者からのアクセスがでずにセキュリティの高い専用線ネットワーク（ISDNなど）を利用



することもできる。また、ホスト管理システムはベンダが提供するものに限らずユーザがデータベースを構築して外部ネットワーク上に置き、ユーザの複数の工場から該データベースへのアクセスを許可するようにしてもよい。

【0069】さて、図8は本実施形態の全体システムを図7とは別の角度から切り出して表現した概念図である。先の例ではそれぞれが製造装置を備えた複数のユーザ工場と、該製造装置のベンダの管理システムとを外部ネットワークで接続して、該外部ネットワークを介して各工場の生産管理や少なくとも1台の製造装置の情報をデータ通信するものであった。これに対し本例は、複数のベンダの製造装置を備えた工場と、該複数の製造装置のそれぞれのベンダの管理システムとを工場外の外部ネットワークで接続して、各製造装置の保守情報をデータ通信するものである。図中、1201は製造装置ユーザ（半導体デバイス製造メーカ）の製造工場であり、工場の製造ラインには各種プロセスを行う製造装置、ここでは例として露光装置1202、レジスト処理装置1203、成膜処理装置1204が導入されている。なお図8では製造工場1201は1つだけ描いているが、実際は複数の工場が同様にネットワーク化されている。工場内の各装置はLAN1206で接続されてイントラネットを構成し、ホスト管理システム1205で製造ラインの稼働管理がされている。

【0070】一方、露光装置メーカ1210、レジスト処理装置メーカ1220、成膜装置メーカ1230などベンダ（装置供給メーカ）の各事業所には、それぞれ供給した機器の遠隔保守を行うためのホスト管理システム1211、1221、1231を備え、これらは上述したように保守データベースと外部ネットワークのゲートウェイを備える。ユーザの製造工場内の各装置を管理するホスト管理システム1205と、各装置のベンダの管理システム1211、1221、1231とは、外部ネットワーク1200であるインターネットもしくは専用線ネットワークによって接続されている。このシステムにおいて、製造ラインの一連の製造機器の中のどれかにトラブルが起きると、製造ラインの稼働が休止してしまうが、トラブルが起きた機器のベンダからインターネット1200を介した遠隔保守を受けることで迅速な対応が可能であり、製造ラインの休止を最小限に抑えることができる。

【0071】半導体製造工場に設置された各製造装置はそれぞれ、ディスプレイと、ネットワークインタフェースと、記憶装置にストアされたネットワークアクセス用ソフトウェアならびに装置動作用のソフトウェアを実行するコンピュータを備える。記憶装置としては内蔵メモリやハードディスク、あるいはネットワークファイルサーバーなどである。上記ネットワークアクセス用ソフトウェアは、専用又は汎用のウェブブラウザを含み、例え

ば図9に一例を示す様な画面のユーザインタフェースをディスプレイ上に提供する。各工場で製造装置を管理するオペレータは、画面を参照しながら、製造装置の機種1401、シリアルナンバー1402、トラブルの件名1403、発生日1404、緊急度1405、症状1406、対処法1407、経過1408等の情報を画面上の入力項目に入力する。入力された情報はインターネットを介して保守データベースに送信され、その結果の適切な保守情報が保守データベースから返信されディスプレイ上に提示される。またウェブブラウザが提供するユーザインタフェースはさらに図示のごとくハイパーリンク機能1410～1412を実現し、オペレータは各項目の更に詳細な情報にアクセスしたり、ベンダが提供するソフトウェアライブラリから製造装置に使用する最新バージョンのソフトウェアを引出したり、工場オペレータの参考に供する操作ガイド（ヘルプ情報）を引出したりすることができる。ここで、保守データベースが提供する保守情報には、上記説明した本発明に関する情報も含まれ、また前記ソフトウェアライブラリは本発明を実現するための最新のソフトウェアも提供する。

【0072】次に上記説明した生産システムを利用した半導体デバイスの製造プロセスを説明する。図10は半導体デバイスの全体的な製造プロセスのフローを示す。ステップ1（回路設計）では半導体デバイスの回路設計を行う。ステップ2（マスク製作）では設計した回路パターンを形成したマスクを製作する。一方、ステップ3（ウエハ製造）ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4（ウエハプロセス）は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5（組み立て）は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）、パッケージング工程（チップ封入）等の組立て工程を含む。ステップ6（検査）ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行う。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これを出荷（ステップ7）する。前工程と後工程はそれぞれ専用の別の工場で行い、これらの工場毎に上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされる。また前工程工場と後工程工場との間でも、インターネットまたは専用線ネットワークを介して生産管理や装置保守のための情報がデータ通信される。

【0073】図11は上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップ11（酸化）ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12（CVD）ではウエハ表面に絶縁膜を成膜する。ステップ13（電極形成）ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14（イオン打込み）ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15（レジスト処理）ではウエハに感光剤を塗布する。ス

テップ16（露光）では上記説明した露光装置によってマスクの回路パターンをウエハに焼付露光する。ステップ17（現像）では露光したウエハを現像する。ステップ18（エッチング）では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19（レジスト剥離）ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行うことによって、ウエハ上に多重に回路パターンを形成する。各工程で使用する製造機器は上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされているので、トラブルを未然に防ぐと共に、もしトラブルが発生しても迅速な復旧が可能であり、従来に比べて半導体デバイスの生産性を向上させることができる。

#### 【0074】

【発明の効果】本発明によれば、ロードロック室などを介して装置の処理室に搬入されたウエハなどの基板は、搬入された段階で所定の温度になっており、よってすぐにこの後の露光等の処理工程を行うことができ、スループットが向上する。特に処理室を真空状態とする装置においては、より効果大きい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態を説明するための装置構成の例を示す平面図である。

【図2】 本発明の実施形態を説明するための装置構成の例を示す立面図である。

【図3】 本発明の実施形態に係るウエハ温調部の一例を説明するための図である。

【図4】 従来の装置構成を説明するための平面図である。

【図5】 従来の装置構成を説明するための立面図である。

【図6】 本発明の実施形態に係る露光装置本体の一例を示す図である。

【図7】 本発明に係る露光装置を用いた半導体デバイスの生産システムをある角度から見た概念図である。

【図8】 本発明に係る露光装置を用いた半導体デバイスの生産システムを別の角度から見た概念図である。

【図9】 ユーザインタフェースの具体例である。

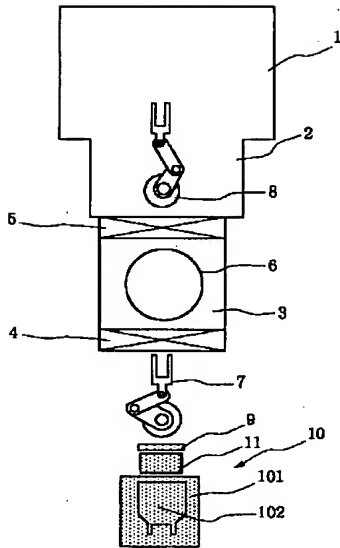
【図10】 デバイスの製造プロセスのフローを説明する図である。

【図11】 ウエハプロセスを説明する図である。

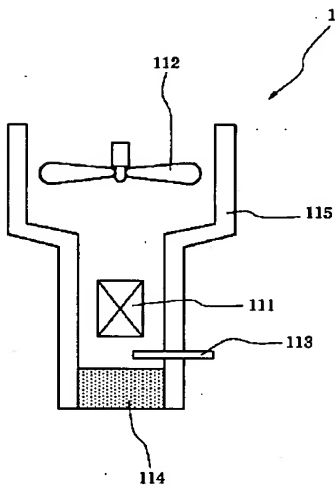
#### 【符号の説明】

1：第一の処理チャンバ（室）、2：チャンバ予備室、3：ロードロック室（第二の処理室）、4：第一のゲート弁（開閉手段）、5：第二のゲート弁（開閉手段）、6：ウエハ載置台、7：第一の搬送手段、8：第二の搬送手段、9：ウエハ温度計測手段、10：ウエハ供給部、11：ウエハ温調手段、12：排気手段、13：Heガス供給部、14：N<sub>2</sub>ガス供給部、15：ウエハ加熱手段、101：ウエハキャリア載置台、102：ウエハキャリア、111：加熱機、112：送風手段、113：温度計測手段、114：フィルタ、115：筐体、121：真空排気配管、122：真空排気弁、131：Heガス供給配管、132：Heガス供給弁、133：フィルタ、141：N<sub>2</sub>ガス供給配管、142：N<sub>2</sub>ガス供給弁、143：フィルタ、91：床または基盤、92：ステージ定盤、93：ウエハステージ、94：レチクルステージ定盤、95：レチクルステージ、96：鏡筒定盤、97：投影光学系、98：ダンプ、99：照明光学系、1101：ベンダの事業所、1102、1103、1104：製造工場、1105：インターネット、1106：製造装置、1107：工場のホスト管理システム、1108：ベンダ側のホスト管理システム、1109：ベンダ側のローカルエリアネットワーク（LAN）、1110：操作端末コンピュータ、1111：工場のローカルエリアネットワーク（LAN）、1200：外部ネットワーク、1201：製造装置ユーザの製造工場、1202：露光装置、1203：レジスト処理装置、1204：成膜処理装置、1205：工場のホスト管理システム、1206：工場のローカルエリアネットワーク（LAN）、1210：露光装置メーカー、1211：露光装置メーカーの事業所のホスト管理システム、1220：レジスト処理装置メーカー、1221：レジスト処理装置メーカーの事業所のホスト管理システム、1230：成膜装置メーカー、1231：成膜装置メーカーの事業所のホスト管理システム、1401：製造装置の機種、1402：シリアルナンバー、1403：トラブルの件名、1404：発生日、1405：緊急度、1406：症状、1407：対処法、1408：経過、1410、1411、1412：ハイパーリンク機能。

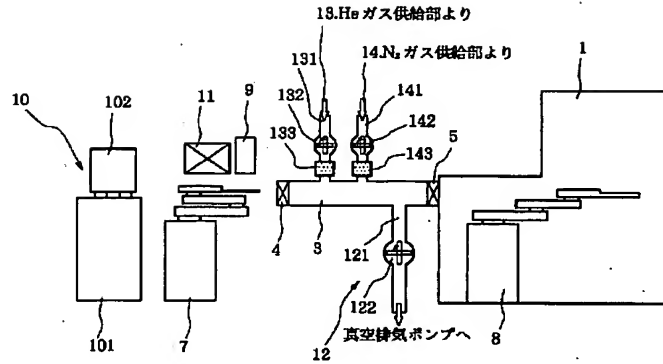
【図1】



【図3】

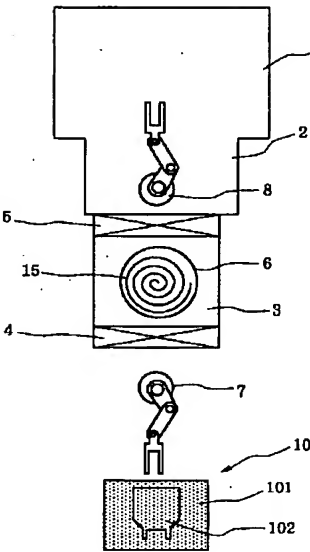


【図2】

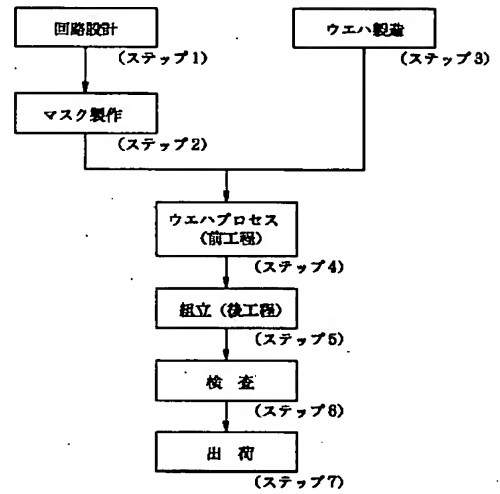


【図4】

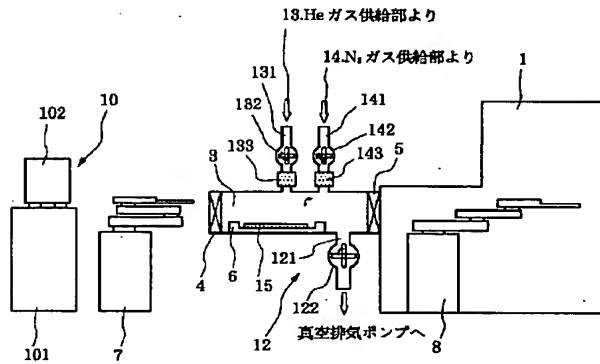
【図10】



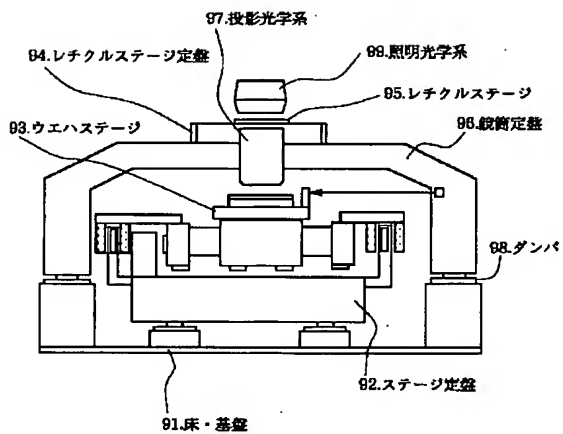
【図5】



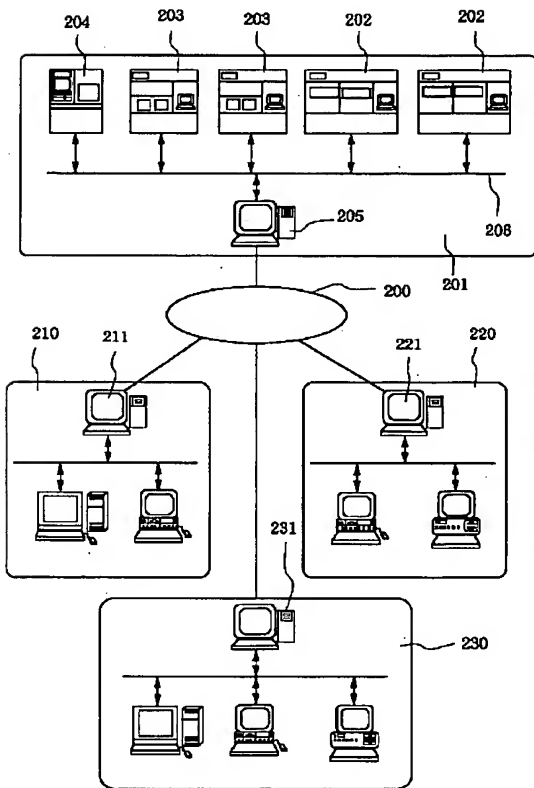
半導体デバイス製造フロー



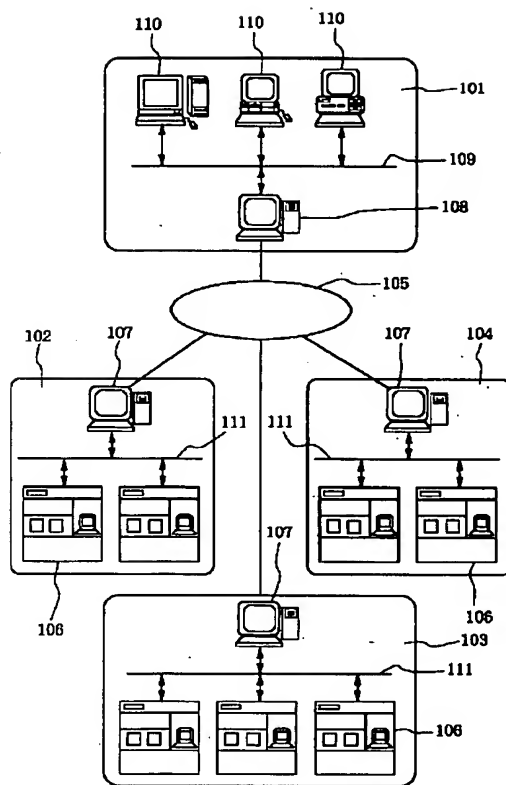
【図 6】



【图 8】



【图 7】



【図 9】

URL <http://www.maintain.co.jp/db/input.html>

トラブルDB入力画面

発生日 2000/3/15 404

機種 \*\*\*\*\* 401

件名 動作不良(立上時エラー) 403

機種S/N 466NS4560001 402

緊急度 D 405

症状 電源投入後LEDが点滅し続ける 406

対処法 電源再投入(起動時に赤ボタンを押下) 407

経過 暫定対処済み 408

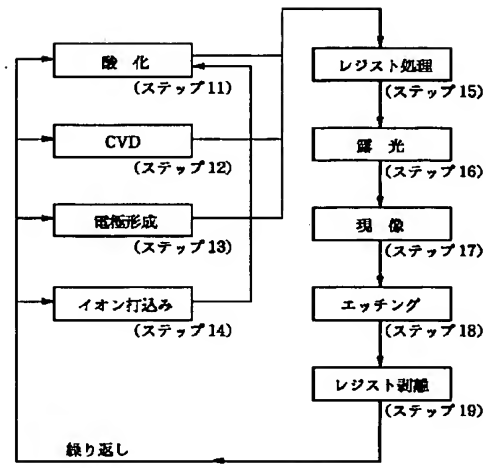
戻る リセット 410

結果一覧データベースへのリンク 411

ソフトウェアライブラリ 412

操作ガイド 413

【図 11】



ウエハプロセス

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>  
H 0 1 L 21/027

識別記号

F I  
H 0 1 L 21/30

テーマコード (参考)

5 0 2 J  
5 4 1 L  
5 3 1 A

F ターム (参考) 5F031 CA02 CA05 CA07 FA01 FA07  
FA12 GA37 JA46 JA51 MA27  
NA02 NA05 NA09 PA30  
5F046 AA17 CD01 CD05 DA26 GA08  
GA14  
5F056 CB40 EA12